الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان شهادة بكالوريا التعليم الثانوي دورة جوان 2008

الشعبة : رياضيــات وتقني رياضي

اختبار في مادة : **العلوم الفيزيائية** — المدة : 04 ساعات ونصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول : (20 نقطة)

التمرين الأول : (03 نقاط)

1/ لعنصر البولونيوم (Po) عدة نظائر مشعّة، أحدها فقط طبيعي .

أ/ ما المقصود بكل من : النظير وَ النواة المشعّة ؟

ب/ نعتبر أحد النظائر المشعّة، نواته (${}^{A}_{Z}Po$) والتي تتفكك إلى نواة الرصاص (${}^{206}_{82}Pb$) وتصدر جسيما α . أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك نواة النظير (${}^{A}_{Z}Po$) ثم استنتج قيمتي A و Z.

2/ ليكن N_0 عدد الأنوية المشعّة الموجودة في عينة من النظير (${}^{A}_{Z}Po$) في اللحظة $t=0$ ، $N(t)$ عدد الأنوية المشعّة غير المتفككة الموجودة فيها في اللحظة t .

باستخدام كاشف لإشعاعات (α) مجهز بعداد رقمي تم الحصول على جدول القياسات التالي:

t (jours)	0	20	50	80	100	120
$\frac{N(t)}{No}$	1,00	0,90	0,78	0,67	0,61	0,55
$-\ln\left(\frac{N(t)}{No}\right)$						

أ/ أملأ الجدول السابق.

ب/أرسم على ورقة ميليمترية البيان : $-\ln\left(\frac{N(t)}{No}\right) = f(t)$

يعطى سلم الرسم: - على محور الفواصل: $1cm \rightarrow 20jours$ - على محور التراتيب: $1cm \rightarrow 0,10$

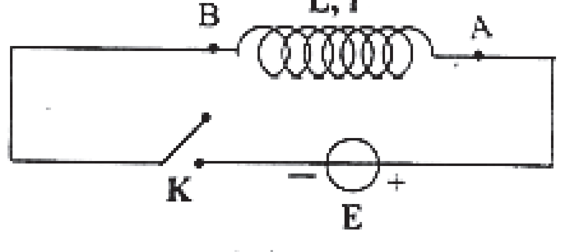
جـ/أكتب قانون التناقص الإشعاعي وهل يتوافق مع البيان السابق. برّر إجابتك.

د/ انطلاقا من البيان، استنتج قيمة λ ، ثابت التفكك (ثابت الإشعاع) المميز للنظير ${}^{A}_{Z}Po$.

هـ/ أعط عبارة زمن نصف عمر ${}^{A}_{Z}Po$ واحسب قيمته.

التمرين الثاني : (03 نقاط)

بغرض معرفة سلوك ومميزات وشيعة مقاومتها (r) وذاتيتها (L) ، نربطها على التسلسل بمولد ذي توتر كهربائي ثابت $E=4,5V$ وقاطعة K .الشكل-1-



الشكل -1-

1- انقل مخطط الدارة على ورقة الإجابة وبين عليه جهة مرور التيار الكهربائي وجهتي السهمين الذين يمثلان التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة وبين طرفي المولد.

2- في اللحظة $t=0$ تُغلق القاطعة : (K)

أ/ بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي الشدة اللحظية $i(t)$ للتيار الكهربائي المار في الدارة.

ب/ بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل $i(t)=I_0(1-e^{-\frac{r}{L}t})$ حيث I_0 هي الشدة العظمى للتيار الكهربائي المار في الدارة.

3- تُعطى الشدة اللحظية للتيار الكهربائي بالعبارة $i(t)=0,45(1-e^{-10t})$ حيث (t) بالثانية و (i) بالأمبير. احسب قيم المقادير الكهربائية التالية:

أ/ الشدة العظمى (I_0) للتيار الكهربائي المار في الدارة.

ب/ المقاومة (r) للوشيعة.

جـ/ الذاتية (L) للوشيعة.

د/ ثابت الزمن (τ) المميز للدارة.

4- أ/ ما قيمة الطاقة المخزنة في الوشيعة في حالة النظام الدائم؟

ب- اكتب عبارة التوتر الكهربائي اللحظي بين طرفي الوشيعة.

جـ/ احسب قيمة التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة في اللحظة ($t=0,3s$).

التمرين الثالث : (03 نقاط)

نعتبر محلولا مائيا لحمض الإيثانويك حجمه $V=100mL$ وتركيزه المولي $C=1,0.10^{-2}\ mol/L$.
نقيس الناقلية G لهذا المحلول في الدرجة $25°C$ بجهاز قياس الناقلية، ثابت خليته $k=1,2.10^{-2}\ m$ ، فكانت النتيجة $G=1,92.10^{-4}S$.

1- احسب كتلة الحمض النقي المنحلة في الحجم V من المحلول.

2- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لإنحلال حمض الإيثانويك في الماء.

3- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل. عرّف التقدم الأعظمي x_{max} وعبّر عنه بدلالة التركيز C للمحلول وحجمه V.

4- أ/ أعط عبارة الناقلية النوعية σ للمحلول:

- بدلالة الناقلية G للمحلول و الثابت k للخلية.
- بدلالة التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]$، والناقلية المولية الشاردية $\lambda_{H_3O^+}$ والناقلية المولية الشاردية $\lambda_{CH_3COO^-}$ (نهمل التشرد الذاتي للماء).

بـ/ استنتج عبارة $[H_3O^+]_f$ في الحالة النهائية (حالة التوازن) بدلالة G ، k ، $\lambda_{H_3O^+}$ و $\lambda_{CH_3COO^-}$.
احسب قيمته.

جـ/ استنتج قيمة pH المحلول.

5/ أوجد عبارة كسر التفاعل Q_{rf} في الحالة النهائية (حالة التوازن) بدلالة $[H_3O^+]_f$ والتركيز C للمحلول. ماذا يمثل Q_{rf} في هذه الحالة؟

6/ أحسب pKa للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-).

تعطى: $M(C)=12g/mol$ ، $M(H)=1g/mol$ ، $M(O)=16g/mol$

$\lambda_{H_3O^+}=35mS.m^2.mol^{-1}$, $\lambda_{CH_3COO^-}=4,1mS.m^2.mol^{-1}$, $Ke=10^{-14}$

التمرين الرابع : (03 نقاط)

يدور قمر اصطناعي كتلته (m) حول الأرض بحركة منتظمة ، فيرسم مسارا دائريا نصف قطره (r)، ومركزه هو نفسه مركز الأرض.

1- مثل قوة جذب الأرض للقمر الاصطناعي واكتب عبارة قيمتها بدلالة M_T ، m ، G ، r حيث :

M_T كتلة الأرض ، m كتلة القمر الاصطناعي ، G ثابت الجذ ب العام

r نصف قطر المسار(البعد بين مركزي الأرض والقمر الاصطناعي)

2- باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة ثابت الجذب العام (G) في الجملة الدولية(SI).

3- بين أن عبارة السرعة الخطية (v) للقمر الاصطناعي في المرجع المركزي الأرضي تعطى بـ:

$$v=\sqrt{\frac{G\,M_T}{r}}$$

4- اكتب عبارة (v) بدلالة r و T حيث T دور القمر الاصطناعي.

5- اكتب عبارة دور القمر الاصطناعي حول الأرض بدلالة M_T ، G ، r .

6- أ/ بين أن النسبة $\left(\frac{T^2}{r^3}\right)$ ثابتة لأي قمر يدور حول الأرض، ثم احسب قيمتها العددية في المعلم المركزي الأرضي مقدرة بوحدة الجملة الدولية (SI).

ب/ إذا كان نصف قطر مسار قمر اصطناعي يدور حول الأرض $r=2,66.10^4 km$ ، احسب دور حركته .

يعطى: ثابت الجذب العام : $G=6,67.10^{-11}SI$ ، $\pi^2\simeq 10$

كتلة الأرض : $M_T = 5.97\,.\,10^{24}kg$.

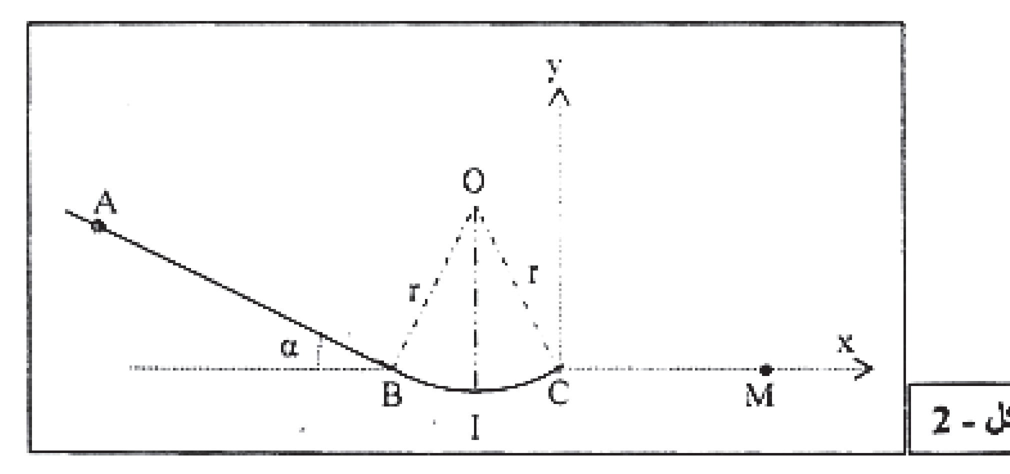
التمرين الخامس : (4 نقاط)

ملاحظة : نهمل تأثير الهواء وكل الاحتكاكات.

يترك جسم نقطي (s) ، دون سرعة ابتدائية من النقطة A لينزلق وفق خط الميل الأعظم AB لمستو مائل يصنع مع الأفق زاوية $\alpha=30°$. المسافة (AB=L) .

يتصل AB مماسيا في النقطة B بمسلك دائري (BC) مركزه (O) و نصف قطره (r) بحيث تكون النقاط A ، B ، C ، O ضمن نفس المستوي الشاقولي و النقطتان B ، C على نفس المستوى الأفقي. (الشكل -2)

يعطى : كتلة الجسم (s) m=0,2kg ، $g=10m/s^2$ ، L =5m ، r =2m



الشكل - 2

1 - أوجد عبارة سرعة الجسم (s) عند مروره بالنقطة B بدلالة L، g ، α . ثم احسب قيمتها.

2 - حدد خصائص شعاع السرعة للجسم (s) في النقطة C.

3 ـ أ/ أوجد بدلالة m ، g ، α عبارة شدة القوة التي تطبقها الطريق على الجسم (s) خلال انزلاقه على المستوي المائل. احسب قيمتها.

ب/ لتكن I أخفض نقطة من المسار الدائري (BC). يمرّ الجسم (s) بالنقطة I بالسرعة $v_I = 7,37 m/s$.

احسب شدة القوة التي تطبقها الطريق على الجسم (s) عند النقطة I .

4 ـ عند وصول الجسم (s) إلى النقطة C يغادر المسار (BC) ليقفز في الهواء.

أ/ أوجد في المعلم $(\overline{Cx},\overline{Cy})$ المعادلة الديكارتية y=f(x) لمسار الجسم (s).

نأخذ مبدأ الأزمنة (t=0) لحظة مغادرة الجسم النقطة C .

ب/ يسقط الجسم (s) على المستوي الأفقي المار بالنقطتين B ، C في النقطة M.

احسب المسافة C M .

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بين المغنيزيوم Mg ومحلول حمض كلور الهيدروجين بتفاعل أكسدة ـ إرجاع معادلته:

$$Mg_{(s)} + 2H_3O^+ = 2H_2O_{(l)} + H_{2(g)} + Mg^{2+}_{(aq)}$$

ندخل كتلة من معدن المغنيزيوم m=1,0g في كأس به محلول من حمض كلور الهيدروجين حجمه V=60mL وتركيزه المولي C=5,0mol/L ، فنلاحظ انطلاق غاز ثنائي الهيدروجين وتزايد حجمه تدريجيا حتى اختفاء كتلة المغنيزيوم كليا.

نجمع غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق ونقيس حجمه كل دقيقة فنحصل على النتائج المدونة في جدول القياسات أدناه :

t (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
V_{H_2} (mL)	0	336	625	810	910	970	985	985	985
x (mol)									

1/ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .

2/ أكمل جدول القياسات حيث x يمثل تقدم التفاعل.

3/أرسم المنحنى البياني x = f(t) بسلم مناسب.

4/ عين التقدم النهائي x_f للتفاعل الكيميائي وحدد المتفاعل المحدّ .

5/أحسب سرعة تشكل ثنائي الهيدروجين في اللحظتين (t=0 min) ، (t=3 min).

6/ عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

7/أحسب تركيز شوارد الهيدرونيوم (H_3O^+) في الوسط التفاعلي عند إنتهاء التحول الكيميائي.

نأخذ : M(Mg) = 24.3 g/mol

الحجم المولي في شروط التجربة V_M=24L/mol

الموضوع الثاني : (20 نقطة)

التمرين الأول : (03 نقاط) .

I – نأخذ محلولا مائيا (S_1) لحمض البنزويك C_6H_5-COOH تركيزه المولي $C_1 = 1,0\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$.
نقيس عند التوازن في الدرجة $25°C$ ناقليته النوعية فنجدها $\sigma = 0,86\times10^{-2}\,S.m^{-1}$.

1– أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول حمض البنزويك في الماء.

2– أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

3– أحسب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول (S_1) عند التوازن.
تعطى الناقلية المولية للشاردة H_3O^+ و الشاردة $C_6H_5-COO^-$:
$\lambda_{H_3O^+} = 35,0\times10^{-3}\,S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{C_6H_5-COO^-} = 3,24\times10^{-3}\,S.m^2.mol^{-1}$ (نهمل التشرد الذاتي للماء)

4– أوجد النسبة النهائية τ_{1f} لتقدم التفاعل.ماذا تستنتج؟

5– أحسب ثابت التوازن الكيميائي K_1.

II– نعتبر محلولا مائيا (S_2) لحمض الساليسيليك، الذي يمكن أن نرمز له (HA)، تركيزه المولي $C_2 = C_1$ وله $pH = 3,2$ في الدرجة $25°C$.

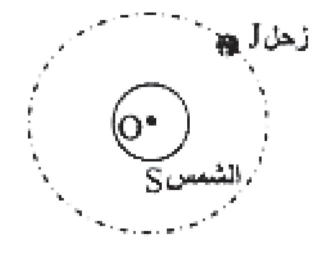
1–أوجد النسبة النهائية τ_{2f} لتقدم تفاعل حمض الساليسيليك مع الماء.

2–قارن بين τ_{1f} و τ_{2f}. استنتج أي الحمضين أقوى.

التمرين الثاني(03 نقاط) .

المعطيات:

$M_S = 2.0\times10^{30}\,kg$	كتلة الشمس
$r = 7.8\times10^{8}\,km$	نصف قطر مدار زحل
$G = 6,67\times10^{-11}\,SI$	ثابت الجذب العام



الشكل-1

يدور كوكب زحل حول الشمس على مسار دائري مركزه ينطبق على مركز العطالة (O) للشمس ، بحركة منتظمة. الشكل-1

1– مثل القوة التي تطبقها الشمس على كوكب زحل ثم اعط عبارة قيمتها.

2– ندرس حركة كوكب زحل في المرجع المركزي الشمسي(الهيليومركزي) الذي نعتبره غاليليا.

أ– عرّف المرجع المركزي الشمسي.

ب– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد عبارة التسارع (a) لحركة مركز عطالة الكوكب زحل.

جـ – أوجد العبارة الحرفية للسرعة (v) للكوكب في المرجع المختار بدلالة ثابت الجذب العام(G) وكتلة الشمس (M_S) ونصف قطرالمدار(r)، ثم أحسب قيمتها.

3– اوجد عبارة الدور (T) لكوكب زحل حول الشمس بدلالة نصف قطر المدار(r) والسرعة (v)، ثم احسب قيمته.

4– إستنتج عبارة القانون الثالث" لكبلر" و أذكر نصه.

التمرين الثالث :(03 نقاط)

توجد عدة طرق لتشخيص مرض السرطان ، منها طريقة التصوير الطبي التي تعتمد على تتبع جزيئات سكر الغلوكوز التي تستبدل فيها مجموعة (-OH) بذرة الفلور 18 المشع. يتمركز سكر الغلوكوز في الخلايا السرطانية التي تستهلك كمية كبيرة منه. تتميز نواة الفلور ${}^{18}_{9}F$ بزمن نصف عمر ($t_{1/2} = 110$ min) ، لذا تحضر الجرعة في وقت مناسب قبل حقن المريض بها، حيث يكون نشاط العينة لحظة الحقن $2,6 .10^8$ Bq .

تتفكك نواة الفلور 18 إلى نواة الأكسجين ${}^{18}_{8}O$.

1- أكتب معادلة التفكك وحدّد طبيعة الإشعاع الصادر .

2- بين أن ثابت التفكك λ يعطى بالعبارة: $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$. ثم احسب قيمته .

3- حضّر تقنيو التصوير الطبي جرعة(عينة) D تحتوي على ${}^{18}_{9}F$ في الساعة "الثامنة" صباحا لحقن مريض على الساعة "التاسعة" صباحا .

أ/ أحسب عدد أنوية الفلور ${}^{18}_{9}F$ لحظة تحضير الجرعة.

ب/ ما هو الزمن المستغرق حتى يصبح نشاط العينة مساويا 1% من النشاط الذي كان عليه في الساعة التاسعة؟

التمرين الرابع: (3 نقطة)

في حصة للأعمال المخبرية ، اقترح الأستاذ على تلاميذه مخطط الدارة الممثلة في (الشكل-2) لدراسة ثنائي القطب RC.

تتكون الدارة من العناصر الكهربائية التالية:

- مولد توتره الكهربائي ثابت $E = 12V$
- مكثفة (غير مشحونة) سعتها $C = 1,0\,\mu F$.
- ناقل أومي مقاومته $R = 5\times10^3\,\Omega$
- بادلة K

K
1 0 2
A
C
E
B
R
M

الشكل-2

1 - نجعل البادلة في اللحظة $(t = 0)$ على الوضع (1).

أ/ ماذا يحدث للمكثفة ؟

ب/ كيف يمكن عمليا مشاهدة التطور الزمني للتوتر الكهربائي u_{AB} ؟

جـ/ بين أن المعادلة التفاضلية التي تحكم اشتغال الدارة الكهربائية عبارتها: $RC\frac{du_{AB}}{dt} + u_{AB} = E$

د/ أعط عبارة (τ) الثابت المميز للدارة، وبين باستعمال التحليل البعدي أنه يقدر بالثانية في النظام الدولي للوحدات (SI).

هـ/ بين أن المعادلة التفاضلية السابقة(1-جـ) تقبل العبارة: $u_{AB} = E(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ حلا لها.

و/ أرسم شكل المنحنى البياني الممثل للتوتر الكهربائي $u_{AB} = f(t)$ وبين كيفية تحديد τ من البيان.

ي/ قارن بين قيمة التوتر u_{AB} في اللحظة $t = 5\tau$ و E . ماذا تستنتج؟

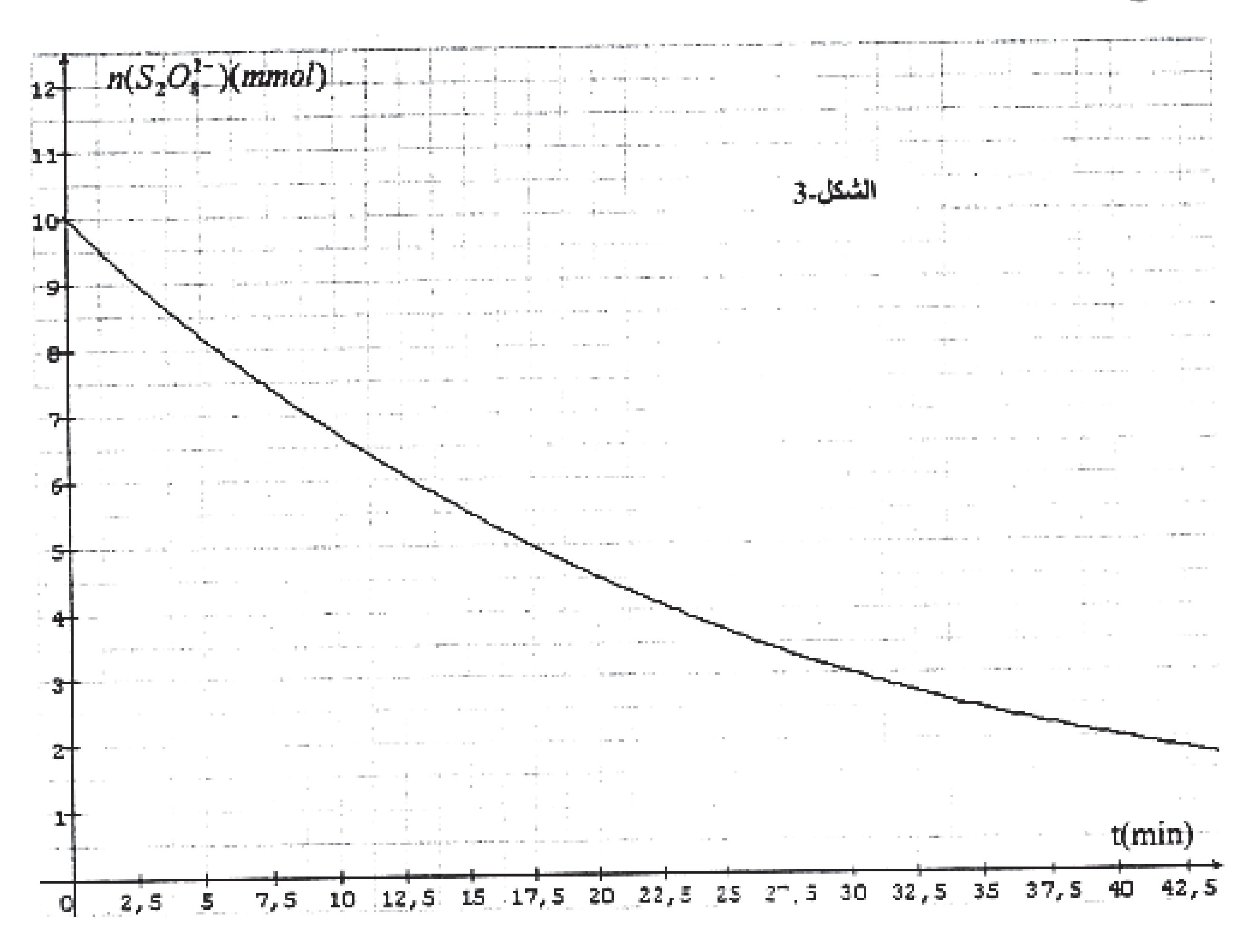
2- بعد الانتهاء من الدراسة السابقة، نجعل البادلة في الوضع (2).

أ/ ماذا يحدث للمكثفة ؟

ب/ أحسب قيمة الطاقة الأعظمية المحولة في الدارة الكهربائية .

التمرين الخامس : (04 نقاط) .

نريد دراسة تطور التحول الكيميائي الحاصل بين شوارد محلول (S_1) لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)}+S_2O_8^{2-}{}_{(aq)})$ و شوارد محلول (S_2) ليود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)}+I^-_{(aq)})$ في درجة حرارة ثابتة.
لهذا الغرض نمزج في اللحظة $t=0$ حجما $V_1=50mL$ من المحلول (S_1) تركيزه المولي $C_1=2{,}0\times10^{-1}mol\,L^{-1}$ مع حجم $V_2=50mL$ من المحلول (S_2) تركيزه المولي $C_2=1{,}0\ mol\,L^{-1}$.
نتابع تغيرات كمية مادة $S_2O_8^{2-}$ المتبقية في الوسط التفاعلي في لحظات زمنية مختلفة، فنحصل على البيان الموضح.الشكل-3:



تنمذج التحول الكيميائي الحاصل بالتفاعل الذي معادلته:

$$2I^-_{(aq)}+S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}=I_{2(aq)}+2SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

1- حدّد الثنائيتين ox/red المشاركتين في التفاعل.

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

3- حدّد المتفاعل المحد علما أن التحول تام.

4- عرّف زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$ واستنتج قيمته بيانيا.

5- أوجد التراكيز المولية للأنواع الكيميائية المتواجدة في الوسط التفاعلي عند اللحظة $t_{1/2}$.

6- استنتج بيانيا قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t=10\min$.

التمرين التجريبي (04 نقاط) .

ورد في مطوية أمن الطرق الجدول التالي:

سرعة السيارة $v(km.h^{-1})$	50	80	90	100	110
مسافة الاستجابة $d_1(m)$	14	22	25	28	31
المسافة الموافقة لمدة الكبح $d_2(m)$	14	35	45	55	67

عندما يَهُمُّ (يريد) سائق سيارة تسير بسرعة $(\vec{v})$ بالتوقف، فإن السيارة تقطع مسافة (d_1) خلال مدة (τ_1) قبل أن يضغط السائق على المكابح [تُعرف (τ_1) بزمن استجابة السائق]. وتقطع السيارة مسافة (d_2) خلال مدة (τ_2) زمن مدة الكبح. تسمى (D) مسافة التوقف وتساوي مجموع المسافتين $(d_2 ، d_1)$: $D = d_1 + d_2$. أثناء عملية الكبح لا يؤثر المحرك على السيارة.

نقوم بدراسة حركة G (مركز عطالة سيارة كتلتها M) على طريق مستقيمة أفقية في مرجع أرضي، نعتبره غاليليا.

1- خلال مدة الاستجابة τ_1، نعتبر المجموع الشعاعي للقوى المؤثرة على السيارة معدوما.

أ/ ما هي طبيعة حركة مركز عطالة السيارة؟

ب/ استنادا إلى قياسات الجدول أحسب قيم النسب $\frac{d_1}{v}$. ما ذا تستنتج؟

جـ/ احسب قيمة المدة τ_1 (مقدرة بالثانية)، من أجل كل قيمة لـــ d_1 في الجدول.

2-أ/ ننمذج – خلال عملية الكبح – الأفعال المؤثرة على السيارة بقوى تطبق على مركز عطالتها.

نعتبر القوى (قوة الكبح وقوى الاحتكاكات ومقاومة الهواء) المؤثرة على السيارة مكافئة لقوة واحدة $\vec{F}_{f/G}$ ثابتة في القيمة، وجهتها عكس جهة شعاع السرعة.

ب/ لتكن v قيمة سرعة مركز عطالة السيارة في بداية الكبح. أوجد العلاقة الحرفية بين v^2 و d_2 بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة.

جـ/ باستعمال الجدول السابق، ارسم المنحنى البياني $v^2 = g(d_2)$.

د/ باستغلال البيان، استنتج قيمة $\vec{F}_{f/G}$.

تعطى كتلة السيارة : $M = 9{,}0 \times 10^2 kg$.

الإجابة النموذجية لموضوع لامتحان :البكالوريا دورة:جوان 2008

اختبار مادة: العلوم الفيزيائية الشعبة: رياضيات وتقني رياضي المدة: 04 ساعات ونصف

الموضوع الأول

العلامة: المجموع	العلامة: مجزأة	عناصر الإجابة	محاور الموضوع

التمرين الأول : (03 نقاط)

1- أ/ : - النظائر ذرات عنصر لهـا نفس العدد الذري Z وتختلف في العددالكتلي A. (0.25x2)

- النواة المشعة تتفكك تلقائيا لتعطي نواة أخرى (إبن) وجسيمات α أو β أو إشعاع γ .

- ب/. $^{A}_{Z}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He$ (0.25x2)

بتطبيق قانوني الإنحفاظ : $^{210}_{84}Po$

2- أ/ ملء الجدول : (0.25)

t(jours)	0	20	50	80	100	120
$-\ln\frac{N(t)}{N_o}$	0	0,10	0,25	0,40	0,50	0,60

ب/ رسم البيان : خط مستقيم يمر بالمبدأ (0.5)

-ln(N(t)/N0)

0.1

0

20

t(j)

جـ/ قانون التناقص :

$$N=N_oe^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N(t)}{N_o} = e^{-\lambda t}$$

$$\ln\frac{N(t)}{N_o} = -\lambda t \Rightarrow -\ln\frac{N(t)}{N} = \lambda t \Leftrightarrow y=At$$ (0.25)

المجموع: 3

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة: مجزأة	العلامة: المجموع
	البيان المحصل عليه خط مستقيم يمر بالمبدأ عبارته من الشكل $y=At$ وهي تتفق مع عبارة التناقص الإشعاعي.	0.25	
	د / تعيين قيمة λ		
	ميل المستقيم $A=\dfrac{\Delta\left(-\ln\dfrac{N}{N_0}\right)}{\Delta t}=5\times10^{-3}\,jours^{-1}=5,78\times10^{-8}s^{-1}$	0.25	
	$A=\lambda$	0.25	
	هـ/ $N=N_0e^{-\lambda t}$ $t=t_{1/2}\Rightarrow\dfrac{N_0}{2}=N_0\,e^{-\lambda t_{1/2}}$		
	$t_{1/2}=\dfrac{\ln 2}{\lambda}=138,9\,jours$	0.25	
	التمرين الثاني : (03 نقاط)		
	1 - مخطط الدارة الكهربائية (B, L, r, A, u_{AB}, i, K, E)	0.25	
	الشكل -1		
	2 - أ/ $u_{AB}=E$ $u_{AB}=L\dfrac{di}{dt}+ri=E$	0.25x2	
	ب / تبيان أن : بالتعويض بالعبارتين : $i(t)=I_0(1-e^{-r/L\,t})$ $\dfrac{di}{dt}=I_0.\dfrac{r}{L}(e^{-r/L\,t})$		
	في المعادلة التفاضلية نجد: $E-E=0$	0.5	3
	- المعادلة التفاضلية : تقبل العبارة المعطاة كحل لها		
	3 – في النظام الدائم: أ/ $\dfrac{di}{dt}=0$ ؛ $I_0=\dfrac{E}{r}\Rightarrow I_0=0,45A$	0.25	
	ب/ $r=10\Omega$ ، جـ/ $L=1H$ د/ $\tau=\dfrac{L}{r}=0,1S$	0.25 0.25 0.25 0.25	
	4- أ/ $E=\dfrac{1}{2}LI_0^2=0,101\,joules$		
	ب / $u_{AB}=L\dfrac{di}{dt}+ri=4,5e^{-10t}$	0.25 0.25	
	$u_{AB\,t=0,3}=4,5e^{-3}=0,224V$		

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الثالث : (03 نقاط)		
	1/ $n=CV=\frac{m}{M} \Rightarrow m = CVM = 60mg$	0.25	
	2/ $CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+$	0.25	
	3/ جدول التقدم	0.25	

المعادلة		$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(aq)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+$			
ح.الجملة	التقدم	كميات المـــــادة بالمول			
ح. ابتدائية	0	10^{-3}	بزيادة	0	0
ح. انتقالية	x	$10^{-3} - x$	//	x	x
ح. نهائية	x_f	$10^{-3} - x_f$	//	x_f	x_f
	x_{max}	0	//	x_{max}	x_{max}

التقدم الأعظمي x_{max} هو التقدم الذي يبلغه التفاعل عندما يختفي المتفاعل المحد.

$CV - x_{max} = 0 \qquad x_{max} = CV = 10^{-3}mol$

4 – أ/ (0.25)

$G = K\sigma \Rightarrow \sigma = \frac{G}{K}$

ب/ (0.25) $\sigma = [H_3O^+].\lambda_{(H_3O^+)} + [CH_3COO^-].\lambda_{(CH_3COO^-)}$

جـ/ التوازن :

$[CH_3COO^-] = [H_3O^+] = \frac{x}{V}$

$\frac{G}{K} = [H_3O^+]\left(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3COO^-}\right)$

(0.25x2) $[H_3O^+]_f = \frac{G}{K\left(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3COO^-}\right)} = 4,1\times10^{-4} mol/l$

د / (0.25) $pH = -\lg[H_3O^+]_f = 3,4$

المجموع: 3

/5

(0,25) $Q_{rf} = \frac{[H_3O+]^2}{[CH_3COOH]} = \frac{[H_3O+]_f^2}{C-[H_3O+]_f}$

(0.25) يمثل كسر التفاعل عند التوازن ثابت الحموضة Ka (ثابت التوازن k)

(0,25) $K = Ka = Q_{rf} = \frac{(4,1\times10^{-4})^2}{95,9\times10^{-4}} = 1,67\times10^{-5}$

(0.25) 6/ pKa الثنائية : $Ka = 10^{-pKa} \quad pKa = 4,8$

العلامة المجموع	العلامة مجزأة	عناصر الإجابة	محاور الموضوع
		التمرين الرابع : (03 نقاط)	
	0.25	1/ $F = \frac{G \times m \times M_T}{r^2}$	
	0.25	(رسم: O ، S ، $\vec{F}$)	
		2/ وحدة ثابت الجذب العام :	
		$G = \frac{F.r^2}{m.M_T}$	
	0.25	$G = \frac{[Kg]\,[L]\,[S^{-2}]\,[L^2]}{[Kg].[Kg]}$, G : $kg^{-1}.m^3.s^{-2}$	
		3/ عبارة السرعة الخطية :	
	0.25	$F = \frac{G.mM_T}{r^2}$, $F=ma_n$	
3	0.5	$a_N = \frac{v^2}{r}$, $\frac{v^2}{r} = \frac{G.M_T}{r^2}$, $v = \sqrt{\frac{G.M_T}{r}}$	
	0.25	4/ عبارة (v) بدلالة الدور : $v = \frac{2\pi r}{T}$	
	0.25	5 / عبارة (T) $T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{G.M_T}}$ ⇐ $v = \sqrt{\frac{G.M_T}{r}}$ $v = \frac{2\pi r}{T}$	
		6/ النسبة ($\frac{T^2}{r^3}$) :	
	0.25	أ/ $k = \frac{4\pi^2}{G.M_T} = \frac{T^2}{r^3}$ النسبة ($\frac{T^2}{r^3}$) لا تتعلق بأي قمر ، بل تتعلق بكتلة الجسم المركزي فقط.	
	0.25	$k = \frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_T}$, $k=9,9\times10^{-14}$ (SI)	
	0.25x2	ب/ الدور T :	
		لدينا $\frac{T^2}{r^3}=k$ ومنه $T=\sqrt{kr^3}$ أي $T \simeq 12h$	

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الخامس : (04 نقاط)		
	1 / عبارة السرعة : بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة : $E_{pA} - E_{CA} = E_{pB} + E_{CB} = C^{te}$	0.25	
	نجد: $V_B = \sqrt{2gL\sin\alpha}$. $V_B = 7,07m/s$	0.5	
	2/ خصائص شعاع السرعة عند C: - الحامل: مماس لقوس الدائرة في النقطة C. - الجهة : جهة الحركة. - الطويلة : 7,07m/s لأن C تقع في نفس المستوى الأفقي مع B .	0.25	
	3 - أ/ $R_1 = mg\cos\alpha \Rightarrow R_1 = 1,73N$ على y'y $\sum\vec{F} = \vec{0}$	0.25	
	ب/ $R_2 = mg + ma_n = mg + \frac{mv^2}{r} \Rightarrow R_2 = 7,44N$ على $\overline{ON}$	0.5	
		0.25x2	4
	4/ معادلة المسار في (Cxy) :		
	$\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$	0.25	
	$\vec{V}\begin{cases} V_x = V_c\cos\alpha \\ V_y = V_c\sin\alpha - gt \end{cases}$	0.25	
	$\overrightarrow{OM}\begin{cases} X = V_c\cos\alpha \times t \\ Y = V_c\sin\alpha \times t - \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$	0.25	
	$y = \frac{-0,5g}{V_c^2\cos^2\alpha}x^2 + xtg\alpha$	0.5	
	5/ النقطة (M) ترتيبها $y_M=0$:	0.5	
	$x_M = \frac{2V_c^2}{g}\cos\alpha \times \sin\alpha \Rightarrow x_M = 4,33m$		

العلامة المجموع	العلامة مجزأة	عناصر الإجابة	محاور الموضوع
		التمرين التجريبي : (04 نقاط)	
	0.25	1- جدول التقدم :	

المعادلة		$Mg_{(s)}$ +	$2H_3O^+$	$= 2H_2O_{(l)}$ +	$H_{2(g)}$ +	$Mg^{2+}_{(aq)}$
ح الجملة	التقدم	كميات المادة بالمول				
ح. ابتدائية	0	0,041	0,30		0	0
ح. انتقالية	x	0,041-x	0,30-2x	//	x	x
ح. نهائية	x_f	$0,041-x_f$	$0,30-2x_f$	//	x_f	x_f

0.25

$$n(H_2) = x = \frac{V_{H_2}}{V_M}$$

2- ملء الجدول :

0,5

t(min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
V_{H2}(mL)	0	336	625	810	910	970	985	985	985
x (10^{-2}mol)	0	1.4	2,6	3,4	3,8	4,0	4,1	4,1	4,1

3- رسم المنحنى : $x = f(t)$

4

0.5

x(10^{-2}mol)

t(min)

0.5

4- التقدم النهائي : من البيان $x_f = 0,041mol$

0.25

$$\begin{cases} n_{Mg} = \frac{m}{M} = \frac{1,0}{24,3} = 0,041mol \\ x_f = n_{Mg} \end{cases}$$ ومنه المتفاعل المحد هو Mg

0,25

5- سرعة تشكل ثنائي الهيدروجين: هي سرعة التفاعل لأن : $v = \frac{dx}{dt} = \frac{dn}{dt}$

0.25

ميل المماس : $t_0 = 0 \quad P_{t=0} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \approx 2,0 \times 10^{-2} mol/min$

0.25

$t_3 = 3min \quad P_{t=3mn} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 0,6 \times 10^{-2} mol/min$

ميل المماس :

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	مجزأة	المجموع
	$V_3 < V_0$ لأن تراكيز المتفاعلات تتناقص مع الزمن.	0.25	
	6- زمن نصف التفاعل : $t_{1/2}$ هو المدة التي يبلغ فيها تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي		
	من $x_f = x_{max}$. $x = x_{f/2} = \frac{x_{max}}{2} \simeq 0,02 mol$	0.25	
	نقرأ من البيان $t_{1/2} = 1,5 \min$		
	-7 $n_{f(H_3O^+)} = CV - 2x_f = 0,218\ mol$	0.25	
	$[H_3O^+]_f = \frac{n_{f(H_3O^+)}}{V} = 3,63\ mol/L$	0.25	

الإجابة النموذجية لموضوع امتحان :البكالوريا دورة:جوان 2008
اختبار مادة: العلوم الفيزيائية **الشعبة:** رياضيات وتقني رياضي **المدة: 04 ساعات ونصف**

الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
المجموع	مجزأة		

التمرين الأول : (03 نقاط)

I-1 / المعادلة المندمجة لتفاعل حمض البنزويك والماء :

0.25 — $C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} + C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_3O^+$

2- / جدول تقدم التفاعل :

0.25

المعادلة		$C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} + C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_3O^+$			
الحالة	التقدم	n(C_6H_5COOH)	n(H_2O)	n($C_6H_5COO^-$)	n(H_3O^+)
ح.ابتدائية	0	n_0=CV	بزيادة	0	0
ح.انتقالية	x	n_0- x	//	x	x
ح.نهاية	x_f	n_0- x_f	//	x_f	x_f

3-/ حساب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية :

0.25 — $\sigma = \lambda_{H_3O^+}.[H_3O^-]_f + \lambda_{C_6H_5COO^-}.[C_6H_5COO^-]_f$:

3 — 0.25 — لدينا من جدول التقدم $[H_3O^+]_f = [C_6H_5COO^-]_f = \frac{x_f}{V}$

0.25 — $[H_3O^+]_f = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{C_6H_5COO^-}} = \frac{0,86.10^{-2}}{(35+3,24)10^{-3}} = 2,2\times10^{-4} mol.L^{-1}$

ومنه :

$[C_6H_5COO^-]_f = 2,2\times10^{-4} mol.L^{-1}$

2×0.25 — $[C_6H_5COOH]_f = \frac{n_0 - x_f}{V} = C_1 - [C_6H_5COO^-]_f = 9,78.10^{-3} mol.L^{-1}$

0.25 — 4-/ نسبة التقدم τ_f : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]}{C_1} = 0.022 = 2,2\%$

بما أن $\tau_f < 1$ التحول غير تام

0.25 — ومنه نستنتج أن حمض البنزويك حمض ضعيف.

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	5-/ حساب ثابت التوازن :		
	$K_1 = \frac{[H_3O^+]_f [C_6H_5COO^-]_f}{[C_6H_5COOH]_f}$	0.25	
	$K_1 = \frac{(0,22.10^{-3})^2}{9,78.10^{-3}} = 4,95.10^{-3}$		
	II-أ/ نسبة التقدم τ_{2f} : $\tau_{2f} = \frac{[H_3O^+]_f}{C_2} = \frac{10^{-3,2}}{10^{-3}}$ =0,063= 6,3%	0.25	
	ب/ المقارنة بين τ_{1f} ، τ_{2f} : بما أن $C_1=C_2$ و $\tau_{2f} > \tau_{1f}$ نستنتج أن حمض الساليسليك أقوى من حمض البنزويك.	0.25	
	التمرين الثاني : (03 نقاط)		
	1- عبارة القوة $F_{S/J}$: $F_{S/J} = G\frac{Ms.mj}{r^2}$	0.25X2	
	2- ا/ المرجع الهيليو مركزي: مرجع مركزه الشمس ومحاوره الثلاثة موجهة نحو ثلاثة نجوم ثابتة.	0.25	
	ب/ عبارة a : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نجد: $\Sigma\vec{F} = m_j \times \vec{a}_G$	0.25	3
	بحيث $F_{S/J} = ma_G \Rightarrow a_G = a_n = G\frac{Ms}{r^2}$	0.25	
	جـ/ عبارة السرعة: $a_N = \frac{v^2}{r} \Rightarrow v=\sqrt{\frac{G.Ms}{r}} = 1,3\times10^4 m/s$	0.25X2	
	3- عبارة الدور: $T = \frac{2\pi.r}{v} = 3,77\times10^8 S$	0.25X2	
	4- القانون الثالث لكيبلر: مربع دورا لكوكب يتناسب مع مكعب البعد المتوسط بين مركز الكوكب ومركز الشمس.	0.25	
	من $v=\sqrt{\frac{G.Ms}{r}}$, $v=\frac{2\pi.r}{T}$ نستنتج : $\frac{T^2}{r^3}=\frac{4\pi^2}{G.Ms}$	0.25X2	
	التمرين الثالث : (03 نقاط)		
	1 / معادلة التفكك النووي : ${}^{18}_{9}F \rightarrow {}^{18}_{8}O + {}^{A}_{Z}X$	0.25	
	حسب مبدأ إنحفاظ العددين Z و A نجد :	0.25	
	Z=1 ، A=0 زمنه : ${}^{18}_{9}F \rightarrow {}^{18}_{8}O + {}^{0}_{1+}e$	0.25	
	- الإشعاع الصادر : β^+		
	/2 : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$		

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	لدينا قانون التناقص الاشعاعي : $N(t)=N_0e^{-t/\tau}$ ومنه	0.25	
	$\frac{N_0}{2}=N_0e^{-\lambda t_{1/2}}$ $\ln\frac{1}{2}=\ln e^{-\lambda t_{1/2}}$ ومنه $\lambda=\frac{\ln 2}{t_{1/2}}$	0.25	
	- حساب λ : $\lambda=\frac{0,693}{110\times 60}=1,05.10^{-4}s^{-1}$ $\lambda=\frac{\ln 2}{t_{1/2}}\Rightarrow$	0.25	3
	3-أ/ عدد أنوية الفلور لحظة التحضير:		
	$N(t)=N_0e^{-\lambda t};A(t)=-\frac{dN(t)}{dt}=\lambda N_0e^{-\lambda t}=A_0e^{-\lambda t}$	0.25x2	
	ومنه : $N_0=\frac{A(t)}{\lambda e^{-\lambda t}}=\frac{2,6.10^8}{1,05.10^{-4}e^{-1,05.10^{-4}.3600}}\Rightarrow N_0=3,6.10^{12}\,noyaux$	0.25	
	ب/ الزمن المستغرق ليصبح النشاط % 1 من النشاط عند الساعة التاسعة) :		
	$A(t)=\frac{A_0}{100}=A_0e^{-\lambda t}\rightarrow\frac{1}{100}=e^{-\lambda t}$	0.25	
	ومنه : $-\ln 100=-\lambda t\rightarrow t=\frac{1}{\lambda}\ln 100\simeq 4,4\times 10^4 s$	0.25x2	
	أي : $t\simeq 12h,12\min,$		
	التمرين الرابع : (03 نقاط)		
	1-أ / تشحن المكثفة .	0.25	
	ب/ بواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة أو جهاز إعلام آلي مزود ببطاقة مدخل.	0.25	
	جـ/ المعادلة : بتطبيق قانون جمع التوترات:		
	$u_{AB}+Ri-E=0\Rightarrow u_{AB}+Ri=E$	0.25	
	مع $i=\frac{dq_A}{dt}=C\frac{du_{AB}}{dt}$ يأتي $u_{AB}+RC\frac{du_{AB}}{dt}=E$	0.25	
	د/ عبارة ثابت الزمن للدارة: $\tau=RC$		
	التحليل البعدي :		
	$U=RJ\Rightarrow[R]=[U][I]^{-1}$		
	$i=C\frac{dU}{dt}\Rightarrow[C]=[I][T][U]^{-1}$	0.25	
	ومنه : $[\tau]=[R]\times[C]=[V][A]^{-1}\times[A][T][V]^{-1}=[T]$		
	τ له بعد الزمن فهو يقدر بـ s.		
	هـ/ العلاقة التي تحقق المعادلة التفاضلية السابقة هي : $u_{AB}=E\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$		
	بالتعويض في المعادلة التفاضلية $u_{AB}+RC\frac{du_{AB}}{dt}=E$ بالعبارة:	0.25x2	
	$u_{AB}=E\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ ومشتقها بالنسبة للزمن فنجد أن الطرفين متساويين:		
	أي أن المعادلة التفاضلية تقبل العبارة المعطاة كحل لها.		

140

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	و/ شكل المنحنى :	0.5	

ي/ المقارنة من البيان:

عند $t = 5\tau$ ، $u_{AB} = 11,9\ V$ — 0.25

$\frac{u_{AB}}{E} = \frac{11,9}{12} = 0,99 \Leftarrow$ المكثفة في اللحظة $t = 5\tau$ بلغت 99 % من شحنتها — 0.25

2-أ/ يحدث تفريغ للمكثفة.

ب/ الطاقة المحولة : — 0.25

$E = \frac{1}{2}Cu_{\max}^2 = \frac{1}{2}\times 1\times 10^{-6}\times 12^2 \rightarrow E = 7,2\times 10^{-5} J$

التمرين الخامس : (04 نقاط)

II-1/ الثنائيتين : $(I_{2(aq)}/I^-_{(aq)})$, $(S_2O^{2-}_{8(aq)}/SO^{2-}_{4(aq)})$ — 0.25x2

1 / جدول التقدم : — 0.25

المعادلة		$S_2O_{8\,(aq)}^{2-} + 2I^-_{(aq)} =$		$I_{2(aq)} +$	$2SO_{4\,(aq)}^{2-}$
ح الجملة	التقدم	$n(S_2O_8^{2-})$	$n(I^-)$	$n(I_2)$	$n(SO_4^{2-})$
ح.ابتدائية	0	$n_{01} = C_1V_1$	$n_{02} = C_2V_2$	0	0
ح.انتقالية	x	$n_{01} - x$	$n_{02} - 2x$	x	2x
ح.نهاية	x_f	$n_{01} - x_f$	$n_{02} - 2x_f$	x_f	$2x_f$

3- / تحديد المتفاعل المحد :

$n_{01} - x_f = 0 \Rightarrow x_f = C_1V_1 = 2,0\times 10^{-1}\times 50\times 10^{-3} = 1,0\times 10^{-2} mol$ — 0.25

$n_{02} - 2x_f = 0 \Rightarrow x_f = \frac{C_2V_2}{2} = \frac{1,0\times 50\times 10^{-3}}{2} = 2,5\times 10^{-2} mol$ — 0.25

ومنه : $x_f = 10^{-2} mol$ والمتفاعل المحد هو $S_2O_8^{2-}$

4/ زمن نصف التفاعل : هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي — 0.25

أي من أجل $x = \frac{x_f}{2}$

- استنتاج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا .

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	$t_{1/2}$ يوافق $n(S_2O_8^{2-})=\frac{n_{01}}{2}=5.10^{-3}mol=\frac{x_f}{2}=\frac{x_{max}}{2}$ ومنه نجد : $t_{1/2}=17,5\min$	0.25x2	
	5-/ تراكيز الأنواع الكيميائية في اللحظة $t_{1/2}$		
	$[S_2O_8^{2-}]_{t_{1/2}}=\frac{C_1V_1-x}{V_1+V_2}=\frac{5\times10^{-3}}{0,1}=5,0\times10^{-2}mol/L$	0.25	4
	$[I_2]_{t_{1/2}}=\frac{x}{V_1+V_2}=5\times10^{-2}mol/L$	0.25	
	$[I^-]_{t_{1/2}}=\frac{C_2V_2-2x}{V_1+V_2}=\frac{50\times10^{-3}-2\times5\times10^{-3}}{0,1}=4,0\times10^{-1}mol.L^{-1}$	0.25	
	$[SO_4^{2-}]_{t_{1/2}}=\frac{2x}{V_1+V_2}=1,0\times10^{-1}mol.L^{-1}$	0.25	
	$[K^+]_{t_{1/2}}=\frac{2C_1V_1+C_2V_2}{V_1+V_2}==7,0\times10^{-1}mol.L^{-1}$	0.25	
	6/ تعيين السرعة الحجمية في اللحظة t=10min		
	لدينا $v_{vol}=\frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$. $x=n_{01}-n_{(S_2O_8^{2-})}$	0.25	
	سرعة التفاعل = سرعة الاختفاء $\frac{dx}{dt}=-\frac{dn_{(S_2O_8^{2-})}}{dt}$		
	من البيان نجد : $\frac{dn}{dt}=-\frac{5\times10^{-3}}{7,5\times2,5}\simeq-2,7\times10^{-4}mol/\min$ ميل المماس	0.25	
	ومنه : $v_{vol}=\frac{1}{0,1}\times2,7\times10^{-4}=2,7\times10^{-3}mol.L^{-1}\min^{-1}$	0.25	
	التمرين التجريبي : (04 نقاط)		
	1-أ/ طبيعة حركة السيارة خلال المدة τ_1 : حسب مبدأ العطالة $\sum\vec{F}=\vec{0}$ فالحركة مستقيمة منتظمة	0.25	
	ب/ حساب النسبة $\frac{d_1}{v}$:		
	(جدول أدناه)	0.25	
	من الجدول نستنتج : $\frac{d_1}{v}=C^{te}$ ومنه d_1 يتناسب طرديا مع v	0.25	
	ج-/ قيمة τ_1 : من الجدول نجد $\tau_1=1s$	0.25	

$\frac{d_1}{v}(S)$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	2-أ/ نمذجة الافعال المؤثرة على السيارة خلال عملية الكبح		
	(مخطط القوى: $\vec{F}_{f/G}$ ، $\vec{R}$ ، $\vec{P}$ ، المحور $x'x$)	0.25x2	
	ب/ إيجاد العلاقة الحرفية بين v^2 و d_2		
	بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة : $E_0-\|W_{(\vec{F})}\|=E$ على الجملة (السيارة)	0.25	
	عند التوقف : $E=0$ ومنه $E_0=\|W_{(\vec{F})}\|$ حيث $W_{\vec{F}}=-F\,d_2$		
	$\frac{1}{2}Mv^2=F_{f/G}\,d_2\rightarrow v^2=\frac{2F_{f/G}}{M}d_2$	0.25x2	
	جـ/ رسم البيان $v^2=f(d_2)$:		
	(الجدول أدناه)	0.25	4
	د/ البيان عبارة عن مستقيم يمر بالمبدا معادلته من الشكل : $v^2=k\,d_2$	0.25	
	حساب معامل التوجيه k .		
	$k=\frac{\Delta v^2}{\Delta d_2}\simeq 14m/s^2$	0.25	
	بالمطابقة بين العلاقة النظرية والبيانية نجد:		
	$kd_2=\frac{2F_{f/G}}{M}d_2$ ومنه $F_{f/G}=k\,\frac{M}{2}$	0,25	
	$F_{f/G}=\frac{14\times 9.10^2}{2}=63.10^2N$	0.25	
	المنحنى البياني : $v^2=f(d_2)$	0.25x2	

$v^2(m/s)$	192,9	493,8	625,0	771,6	933,6
$d_2(m)$	14	35	45	55	67